

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-138113

(43)Date of publication of application : 22.05.2001

(51)Int.Cl.

B23B 35/00

B23B 51/00

B23B 51/06

// B23B 27/14

(21)Application number : 11-317528

(71)Applicant : HITACHI TOOL
ENGINEERING LTD

(22)Date of filing :

08.11.1999

(72)Inventor : SHIMA NOBUHIKO

(54) METHOD OF PROCESSING HEAT-RESISTING CAST STEEL HOLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of drilling new heat-resisting cast steel where 4a, 5a, 6a family component is added with high efficiency and long life.

SOLUTION: This method, cutting heat-resisting cast steel forming an automotive part formed by containing C of 0.2 wt.% or less, Ni of 8 wt.% or less, Cr of 15 wt.% and 4a, 5a, 6a family component of one or more types, includes a drill covered with hard coating whose base metal is particulate cemented carbide of 1 μ m less in the average grain size of WC and whose main ingredients are Ti and Al.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-138113

(P2001-138113A)

(43)公開日 平成13年5月22日(2001.5.22)

(51)Int.Cl.⁷
B 23 B 35/00
51/00
51/06
// B 23 B 27/14

識別記号

F I
B 23 B 35/00
51/00
51/06
27/14

テマコード^{*}(参考)
3 C 0 3 6
J 3 C 0 3 7
M 3 C 0 4 6
Z
A

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 4 頁) 最終頁に統く

(21)出願番号 特願平11-317528

(22)出願日 平成11年11月8日(1999.11.8)

(71)出願人 000233066

日立ツール株式会社

東京都江東区東陽4丁目1番13号

(72)発明者 島 順彦

千葉県成田市新泉13番地の2 日立ツール
株式会社成田工場内

Fターム(参考) 30036 AA00

30037 CC02 DD06 FF06 FF08

30046 FF03 FF10 FF13 FF32 FF39

FF52

(54)【発明の名称】耐熱鋳鋼穴加工方法

(57)【要約】

【目的】4a、5a、6a族成分を添加した新しい耐熱鋳鋼を高能率かつ長寿命に穴明けを行う加工法を提供することを目的とする。

【構成】Cを0.2重量%以上、Niを8重量%以上、Crを15重量%以上及び4a、5a、6a族成分を1種以上含有し、自動車部品を構成する耐熱鋳鋼を切削する方法において、WCの平均粒度が1μm以下である微粒系超硬合金を母材とし、TiとAlを主成分とする硬質皮膜を被覆したドリルを用いて構成する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 Cを0.2重量%以上、Niを8重量%以上、Crを15重量%以上及び耐熱性向上成分としてCrを除く4a、5a、6a族成分を1種以上含有する耐熱鋳鋼を切削する方法であって、WCの平均粒度が1μm以下である微粒系超硬合金を母材とし、TiとAlを主成分とする硬質皮膜を被覆したドリルを用いて穴明けすることを特徴とする耐熱鋳鋼穴加工方法。

【請求項2】 請求項1記載の耐熱鋳鋼穴加工方法において、該ドリルはクーラント用の穴を有することを特徴とする耐熱鋳鋼穴加工方法。

【請求項3】 請求項1及び2項記載の耐熱鋳鋼穴加工方法において、該ドリルの母材超硬合金の保磁力が15.8kA/mから27.7kA/m、硬さがロックウェル硬度Aスケールで91.0から92.5であることを特徴とする耐熱鋳鋼穴加工方法。

【請求項4】 請求項1乃至3記載の耐熱鋳鋼穴加工方法において、該ドリルの母材超硬合金のCoを主成分とする結合相の格子定数が0.3560nmから0.3575nmであることを特徴とする耐熱鋳鋼穴加工方法。

【請求項5】 請求項1乃至4記載の耐熱鋳鋼穴加工方法において、TiとAlを主成分とする硬質皮膜の上層として潤滑性向上皮膜を被覆したドリルを使用することを特徴とする耐熱鋳鋼穴加工方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は耐熱鋳鋼を長寿命に安定して穴加工する加工方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の耐熱鋳鋼は鉄を主成分としこれにNi、Crが添加された系が一般的であった。これらの耐熱鋳鋼は主に高速度鋼のドリルを使用し30m/min以下の切削速度で穴加工を実施していた。ところが最近環境問題からくる自動車の排気ガス規制にともない、エンジンの燃焼温度を上昇させる必要がでてきた。そこで自動車部品の耐熱性を高めるため、従来の耐熱鋳鋼に4a、5a、6a族成分を添加した新しい耐熱鋳鋼が市場に現れ始めた。これらの新耐熱鋳鋼はさらに被切削性が悪く、切削温度も著しく高くなり、従来の穴加工方法では一本のドリルでせいぜい100穴程度の加工加工しか行えないのが現状である。

【0003】

【本発明が解決しようとする課題】 本発明は上記新耐熱鋳鋼を高能率かつ長寿命に穴明けを行う加工法を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決する手段】 本発明者らは組成がNi=8重量%、Cr=18重量%、W=10重量%からなる耐熱鋳鋼の穴加工を鋭意研究を重ねた結果、母材には微粒系の超硬合金を使用し、TiAlNに代表される硬質皮膜

を被覆したドリルを用い加工することにおいて、切削速度50m/minにおいてでも1000穴以上の穴加工が行えることを確認するに至った。

【0005】 これら新耐熱鋳鋼の穴明けにおいては、ドリルの刃先にチッピングが発生し易いためTiC、TaCを含むP種系ドリルではせいぜい50穴加工位においてチッピングが発生し長寿命は達成されない。そのため、本願発明では超微粒子超硬合金を母材とする。更に、硬質皮膜は、切削温度も500°Cを超えるためTiN、TiCN等の硬質皮膜では酸化摩滅が発生しせいぜい100穴程度の加工しか行えないため、TiとAlを主成分とする硬質皮膜を用いる。TiとAlを主成分とする硬質皮膜に、更に耐熱性を向上させるために、Si、Nb、Cr等を加えたり、それらの窒化物、酸窒化物等を用いる事ができる。

【0006】 さらに、本発明者は切削途中の刃先観察を詳細に行った結果、これら新耐熱鋳鋼の穴加工においては、ドリルの刃先に切削熱による塑性変形が発生する事実を見出した。塑性変形を抑制するためには、切削により生ずる熱を冷却により取り去るか、母材超硬合金の結合相にWを多く固溶させ固溶強化させることが極めて有效であることを確認するに至った。そのため、該ドリルにクーラント用の穴を設け、水溶性切削油剤やエアー等をクーラントとして切れ刃近傍に供給し冷却する。

【0007】 次に、切削温度そのものを低下させるために、TiとAlを主成分とする硬質皮膜の上層として低摩擦係数を有する、ダイヤモンドライカーボン(DLC)、MoS₂、TiV系硬質皮膜、TiB₂、BN系、CN系、NiO系、AlO系等の酸化物皮膜等の潤滑性皮膜を被服することにより切削温度は約200°C低減が可能であり、結果塑性変形の発生を抑制することを確認した。

【0008】 更に本発明の穴加工方法のドリルには、好みしくはクーラント用の穴を有するものを用い、母材超硬合金の保磁力を15.8kA/mから27.7kA/m、硬さをロックウェル硬度Aスケールで91.0から92.5とした母材を用いる。また、母材超硬合金のCoを主成分とする結合相の格子定数を0.3560nmから0.3575nmとし、TiとAlを主成分とする硬質皮膜の上層として潤滑性向上皮膜を被覆したドリルを使用することを特徴とする耐熱鋳鋼穴加工方法である。

【0009】 次に数値を限定した理由を説明する。母材の保磁力は15.8kA/mを下回ると耐摩耗性が劣化し、27.7kA/mを超えるとチッピングが発生する場合があるため15.8kA/mから27.7kA/mとした。硬さは91.0を下回ると耐摩耗性が劣化し、92.5を超えると母材の韌性が劣化しドリルが折損する場合があるため91.0から92.5とした。結合相の格子定数は0.3560nmを下回るとWによる固溶

強化が十分ではなく0.3575 nmを超えると合金中に脆い脱炭相が発生する場合があるため0.3560 nmから0.3575 nmとした。また水溶性クーラントを使用する場合においても、外部からの供給より切れ刃に沿って設けられたクーラントホールから刃先に直接供給することが好ましい。以下、実施例により本発明を説明する。

【0010】

試料	母材組成 (wt%)			WC粒径 (μm)	硬さ HRA	保磁力 (kA/m)	結合相 格子定数 (nm)	クーラントホール	潤滑性 向上皮膜	加工穴数	
	WC	Co	TiC								
1 本発明例	92.0	8.0		0.5	92.7	28.05	0.3565	有り	50Ti50Al-N	750	
2	92.0	8.0		0.6	92.4	24.41	0.3565	有り	50Ti50Al-ON	802	
3	92.0	8.0		0.8	92.2	22.83	0.3565	有り	50Ti50Al-N	856	
4	92.0	8.0		0.9	91.8	19.75	0.3565	有り	50Ti45Al5Si-N	990	
5	90.0	10.0		0.5	91.8	19.75	0.3565	有り	50Ti45Al5Nb-N	950	
6	90.0	10.0		0.5	91.8	17.78	0.3565	無し	50Ti45Al5Cr-N	829	
7	90.0	10.0		0.5	91.6	16.59	0.3565	有り	50Ti40Al10Nb-ON	950	
8	90.0	10.0		0.8	91.4	15.41	0.3565	有り	50Ti40Al10Nb-ON	880	
9	90.0	10.0		0.5	91.8	17.78	0.3575	有り	50Ti50Al-CNO	1058	
10	90.0	10.0		0.5	91.8	17.78	0.3570	有り	50Ti50Al-CNO	1005	
11	90.0	10.0		0.5	91.8	17.78	0.3565	有り	50Ti50Al-CNO	925	
12	90.0	10.0		0.5	91.8	17.78	0.3555	有り	50Ti50Al-CNO	820	
13	90.0	10.0		0.5	91.8	17.78	0.3565	有り	50Ti50Al-N	1225	
14	90.0	10.0		0.5	91.8	17.78	0.3565	有り	50Ti50Al-N	1205	
15	90.0	10.0		0.5	91.8	17.78	0.3565	有り	50Ti50Al-N	MoS2 1108	
16	90.0	10.0		0.5	91.8	17.78	0.3565	有り	50Ti50Al-N	TiVN 1054	
17	90.0	10.0		0.5	91.8	17.78	0.3565	有り	50Ti50Al-N	DLC 990	
18	90.0	10.0		0.5	91.8	17.78	0.3565	有り	TiN	56	
19	90.0	10.0		0.5	91.8	17.78	0.3565	有り	TiCN	75	
20	82.0	10.0	4.0	4.0	92.1	14.22	0.3560	有り	50Ti50Al-N	150	
21 高速度鋼 (粉末ハイスク)	-							有り	50Ti50Al-N	15	
22	90.0	10.0		0.5	91.8	17.78	0.3565	有り	TiN/TiCN/TiN	85	
23	75.0	9.0	4.0	12.0	1.5	92.4	17.38	0.3568	有り	50Ti50Al-N	95
24	75.0	12.0	3.0	10.0	1.5	91.2	14.62	0.3566	有り	50Ti50Al-N	60
25	94.0	6.0			0.5	92.9	25.28	0.3565	有り	TiCN	5
26	90.0	10.0		0.5	91.8	17.78	0.3565	有り	50Ti50Zr-N	170	

【実施例】市販のWC粉末、平均粒径が1 μm のCo粉末、同1.5 μm の(W, Ti)C粉末、同1.5 μm のTaC粉末を用い、通常の粉末冶金法により、表1に示す本発明例及び比較例の超硬合金を用いて、 $\phi 8\text{ mm}$ のツイストドリルを製作した。

【0011】

【表1】

【0012】次に、アーク放電によるイオンプレーティング法によりバイアス150V、反応圧2Paにおいて3 μm の厚みに硬質皮膜を被覆した。硬質皮膜組成はターゲットの組成を調整することにより所定の組成を得た。潤滑性皮膜はマグネットロンスパッタリング法によりTiAl系皮膜の上に0.5 μm の厚みの皮膜を形成した。これらの本発明例、比較例の $\phi 8\text{ mm}$ のドリルを用

い前述の新耐熱鍛鋼を切削速度50m/min、1刃当たりの送り0.08mm、加工穴深さ24mmの穴開けを実施しドリルが折損するまでの加工穴数を求めた。その結果を表1に併記する。

【0013】本発明のもっとも好ましい実施例として試料番号13~17のように潤滑性向上皮膜を有するドリルを採用した場合をあげることができる。この中でも特

にAlO系、NiO系皮膜をPVDで成膜した場合は優れた成績となり、次いでMoS₂、TiVNが優れていることが判った。DLCは鉄との反応のためか、潤滑性向上皮膜が早く摩滅してしまい、比較的効果が薄かった。試料1による切削では母材が若干硬すぎたため、比較的早く折損してしまったが、試料2～17はそれぞれ皮膜の特性を十分に発揮することができた。

【0014】これらに対し比較例18、19では硬質皮膜が初期に摩滅した。比較例20、23、24は比較的WCの粒径が粗く、組織中にB1型固溶体相を有するタ

イフの超硬合金母材を用いた例であるが、摩耗が速く短寿命であった。試料25は母材が硬すぎ、かつ硬質皮膜もAlを含まない系のものであったため、高い切削抵抗に耐えられずに折損した。

【0015】

【発明の効果】本発明を適用することにより、新耐熱錆鋼を高能率かつ長寿命において穴加工が可能であり、特に潤滑性皮膜を被覆した場合において最長寿命が達成された。

フロントページの続き

(51) Int.C1.⁷

B23B 27/14

識別記号

F I

B23B 27/14

(参考)

B